十字花科蔬菜生產與害蟲防治研討會專刊：16~31.

臺灣十字花科蔬菜害蟲之發生與防治

陶家駒[1]　李錫山[2]

目　錄

前言
臺灣十字花科蔬菜害蟲種類概述
重要蔬菜害蟲棲群變動
防治方法
防治檢討
結論
引用文獻
英文摘要

摘　要

本文討論臺灣十字花科蔬菜重要害蟲種類之棲群動態及其防治方法。

本省因殺蟲劑之普遍使用，農作物之栽培制度和以往有所不同，以及山坡地之不斷開發等種種因素，影響蔬菜害蟲之種類及其重要性有所更迭。目前經常需要防治的十字花科蔬菜害蟲計有偽菜蚜、桃蚜、白粉蝶、小菜蛾、菜螟、擬尺蠖及斜紋夜盜等。

藥劑防治是目前最普遍的防治法，但如何選用藥劑，如何用法以期減低傷害有效天敵如菜蛾小繭蜂、十餘種瓢蟲、食蚜虻、歧阜小繭蜂、馬尼拉小繭蜂等，並不致產生小菜蛾等抗藥小種，為今後研究之課題。同時今後我們應對害蟲之變遷密切注意，加強有系統及長期之觀察，調查和分析以提供各種蔬菜害蟲較完整之生態資料。

前　言

十字花科蔬菜為蔬菜類中佔最多數，栽培面積亦較廣，且長年均有該類蔬菜在田間生長。其主要種類有甘藍、花椰菜、芥藍、花菜苔、包心白菜、小白菜、青梗白菜、芥菜、蘿蔔、油菜等。這些蔬菜，除蘿蔔係根菜類外，其他皆多葉菜。故其葉片多廣大而幼嫩多汁，為害蟲最喜棲食為害。有吮吸其液汁，食害葉片，蛀食或潛食等，種類繁多，為害甚烈。其中有數種係專食性害蟲，每年均按季節性發生。對蔬菜之產量和品質造成嚴重的損害，若不加

1.前臺灣省農業試驗所技正。
2.鳳山熱帶園藝試驗分所技正兼植物保護系主任。

防治，即無所收穫。

臺灣地處亞熱帶，高溫而多濕，害蟲滋生迅速。除少數害蟲在發生初期可藉助少數天敵略加抑制者外，若非用殺蟲劑防治，多不能獲得有效控制，如在光復初年至民國四十二年以前，以斜紋夜蛾(*Spodoptera litura*)為例，幾乎每年或隔數年便在夏季有一次大發生。往往釀成巨災，使所有夏季蔬菜或其他農作物，諸如田菁、甘藷等儘被其害。但自從化學殺蟲劑於民國四十二年普遍應用於農作物害蟲防治之後，此種現象或奇觀，便少再出現。

惟因殺蟲劑之普遍應用，以及農作物之栽培制度和以往有所不同和山坡地之不斷開發等種種因素，亦影響臺灣蔬菜害蟲之種類及其重要性有所更迭。諸如此類，均促使吾人對蔬菜害蟲之生態和其環境之變遷應時作密切注意。事實上，對此類之研究，在臺灣尚嫌不足。此後應加強作有系統及長期之觀察，調查和分析，以提供各種蔬菜害蟲較完整之生態資料，俾

表一、 臺灣主要十字花科蔬菜害蟲

Table 1. The major pests of cruciferous vegetables in Taiwan

害蟲 insects	學名 Scientific name	
1. 負蝗	*Atractomorpha bedeli* Bolivar	
2. 菜椿象	*Eurydema pulchra* Westwood°	發生於高冷地
3. 綠椿象	*Nezara viridula* Linné	
4. 桃蚜	*Myzus persicae* Sulzer*	
5. 偽菜蚜	*Lipaphis erysimi* Kaltenbach°*	
6. 菜蚜	*Brevicoryne brassicae* Linné°*	發生於高冷地
7. 猿葉蟲	*Phaedon brassicae* Baly°	
8. 黃條葉蚤	*Phyllotreta striolata* Fabricius°*	
9. 緣點粉蝶	*Pieris canidia sordida* Butler°*	
10. 白粉蝶	*Pieris rapae crucivora* Boisduval°*	
11. 菜螟	*Crocidalomia binotalis* Zeller°*	
12. 菜心螟	*Oebia (Helluda) undalis* Fabricius°*	發生於高溫期
13. 小菜蛾	*Plutella xylostella* Linné°*	
14. 擬尺蠖	*Trichoplusia ni* Hübner*	
15. 金紋夜蛾	*Plusia intermixta* Warren	
16. 斜紋夜蛾	*Spodoptera litura* Fabricius*	
17. 白紋夜蛾	*Spodoptera exigua* Hübner	
18. 小地老虎	*Agrotis ypsilon* Rottenburg*	
19. 蕪菁夜蛾	*Agrotis segetis* Schiffermiller*	高冷地多
20. 番茄夜蛾	*Heliothis armigera* Hübner*	
21. 菜葉蜂	*Athalia lugans proxima* Klug*	
22. 菜潛蠅	*Phytomyza atricornis* Meigen	

° 專食性 Monophagy　　* 防治種類 To be controlled

吾人有更深切之了解。

臺灣十字花科蔬菜害蟲種類概述

臺灣十字花科蔬菜害蟲有記錄者 38 種，其中菜螟[24]及白粉蝶[27,28]為光復後新記錄並成災之菜蟲。玆將常見，較多或必須防治 22 種害蟲[15,24,28]列如表一。

本省自普遍應用殺蟲劑防治菜蟲後，偽菜蚜、桃蚜、白粉蝶、小菜蛾、菜螟、擬尺蠖、斜紋夜蛾等均為經常防治之對象[3,5,6,7,8,10,11,14,18,19,20,21,22,23,26,27,28,32,33]。菜蚜、菜椿象為高冷地防治之特別種類，黃條葉蚤[5·9·23]為乾旱季節及菜心螟[35]為耐熱包心菜及甘藍、蘿蔔必須防治之首要害蟲。

重要蔬菜害蟲棲群變動

十字花科蔬菜重要害蟲可分為蚜蟲、蝶蛾幼蟲和甲蟲三類。此三類害蟲棲群變動因種類、地域，年份及菜類和其栽培季節及圃場不同而異，本省尚無連續一貫性之紀錄，玆將較為完整記錄[5,23,24,26]，說明如下。

1. 青梗白菜和甘藍

以青梗白菜為在來種類和甘藍為外來種類代表，自民國 57 年 10 月至 59 年 9 月在臺北公舘農試所不防治菜圃調查 20 株上之蚜蟲，蝶蛾幼蟲及甲蟲頭數，作如圖一、二、三、四、五及六所示。

觀上五圖所示，青梗白菜上桃蚜以 3 月中旬起至 5 月中旬為最多，以後漸少，9 月上旬起又形增多；偽菜蚜似以 12—1,2—3 月較多。甘藍上桃蚜則以 12 月份最多，偽菜蚜則微不足道。

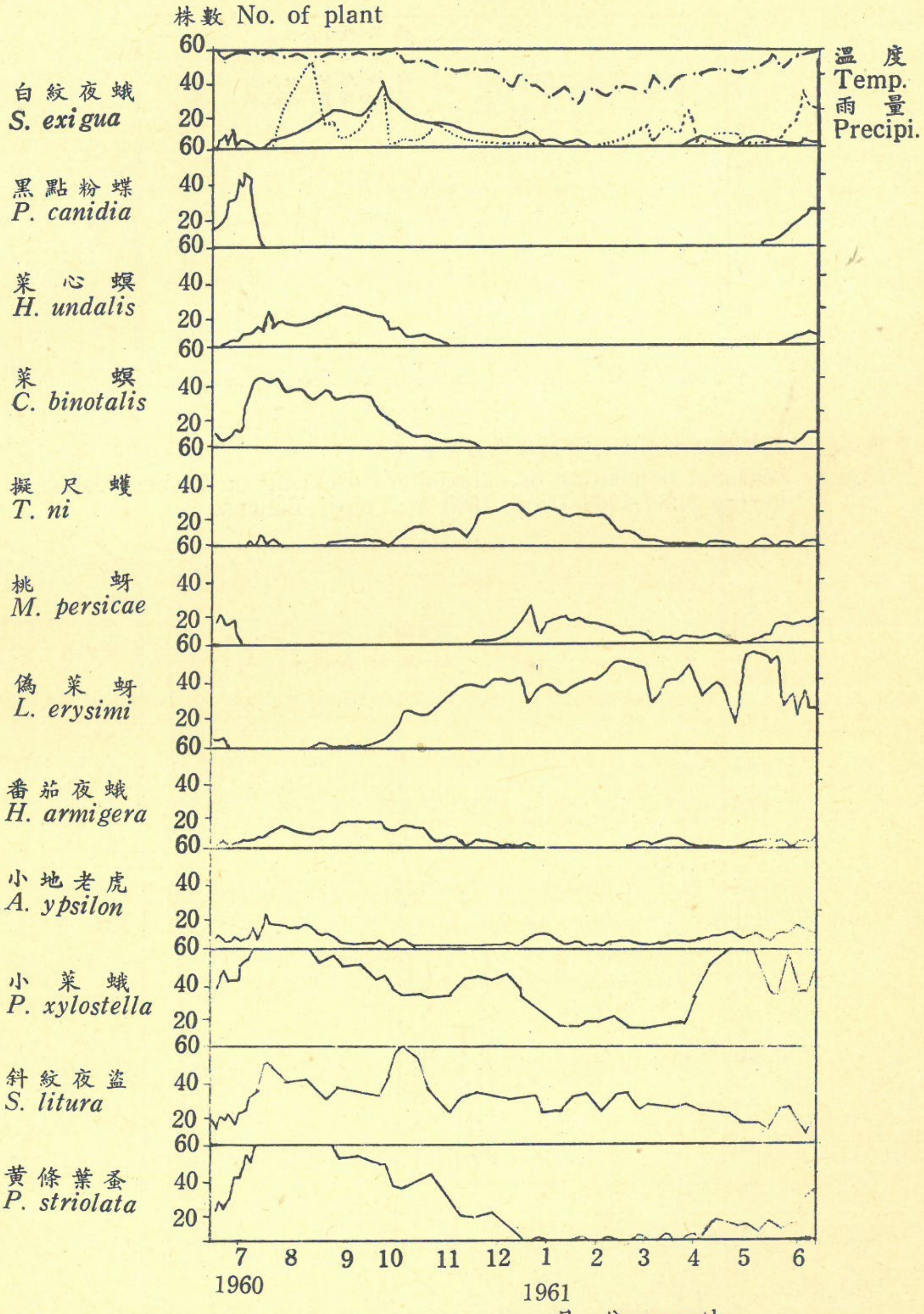
青梗白菜上白粉蝶以 4—5 月出現最多，3 月次之，12 月又次之；緣點粉蝶則適得其反，以 11、12、1、2 月較多，3 月起漸少，5 月又形多些，7、8 月亦然，但不致成災。小菜蛾亦然，微不足道，似以 1—2 月較多，3 月較少，4 月又較多，5 月最多，7 月起幾乎不見，9 月又形出現，但均不成災。擬尺蠖僅於 11、12、1 及 2 月偶或見及。甘藍上白粉蝶以 3、4、5、6 月最多，小菜蛾則以 12、3、4 月較多，擬尺蠖偶於 12 月間見及。

青梗白菜上黃條葉蚤以 12、1、2、3 月出現最多；猿葉蟲則以 4、5 月出現較多。甘藍因非其所喜。黃條葉蚤僅於 5、6 月出現。猿葉蟲則始終未見出現。以上為臺北不防治情形之棲群變動。

2. 青梗白菜

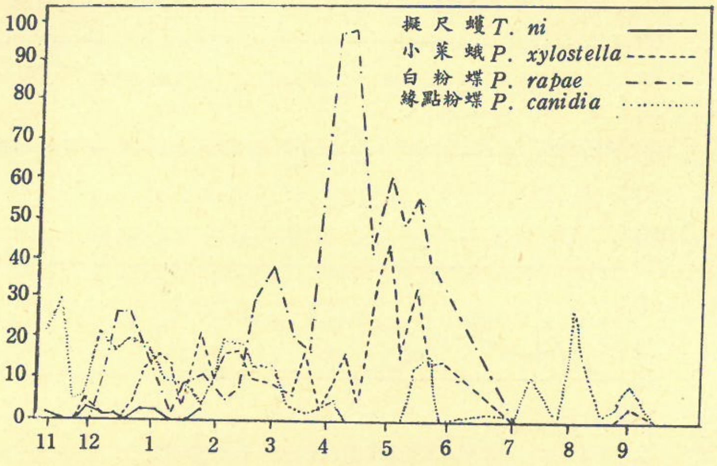
自民國 49 年 7 月至 50 年 6 月在臺北蘆洲蔬菜專業區每星期調查一次，每次調查 60 株上之有蟲株及其上之害蟲種類如圖一。

觀圖一所示，黃條葉蚤、斜紋夜蛾、小菜蛾、小地老虎（小地蚕）等四種害蟲，年中均有出現，惟夏季多而冬季少。桃蚜及偽菜蚜適得其反，晚秋颱風過後，開始增多。緣點粉蝶（黑點粉蝶）則完全發生於夏季，菜心螟及菜螟則在夏、秋二季發生，而冬、春二季未被發



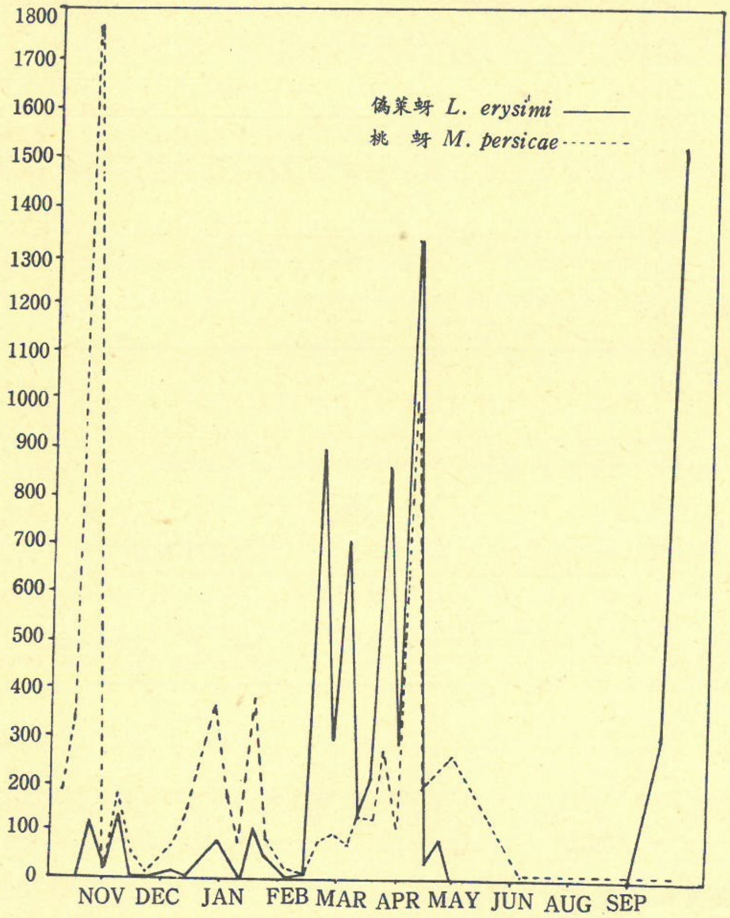
圖一、 臺灣北部青梗白菜害蟲消長曲線圖

Fig. 1. Seasonal population of cruciferous insects occuring on Chinese cabbage from July 1960 to June 1961 in northern Taiwan.



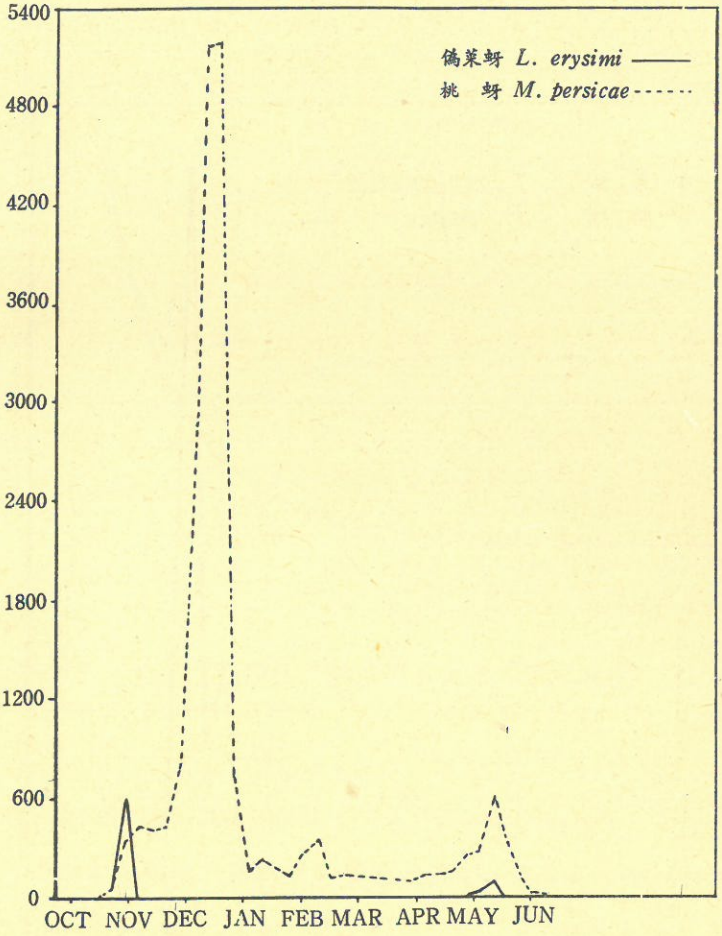
圖二、 20株青梗白菜上之鱗翅目昆蟲消長情形

Fig. 2. Seasonal population of caterpillars occuring on Chinese cabbage during Nov. 1968—Nov. 1969 at Taipei Taiwan.



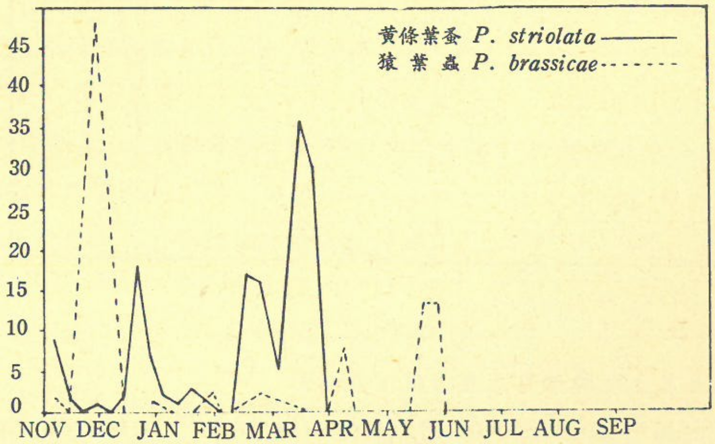
圖三、 20株青梗白菜上之蚜蟲類出現消長情形

Fig. 3. Seasonal occurrence of the two aphids on Ching-jian Pai-Tsai in northern Taiwan.



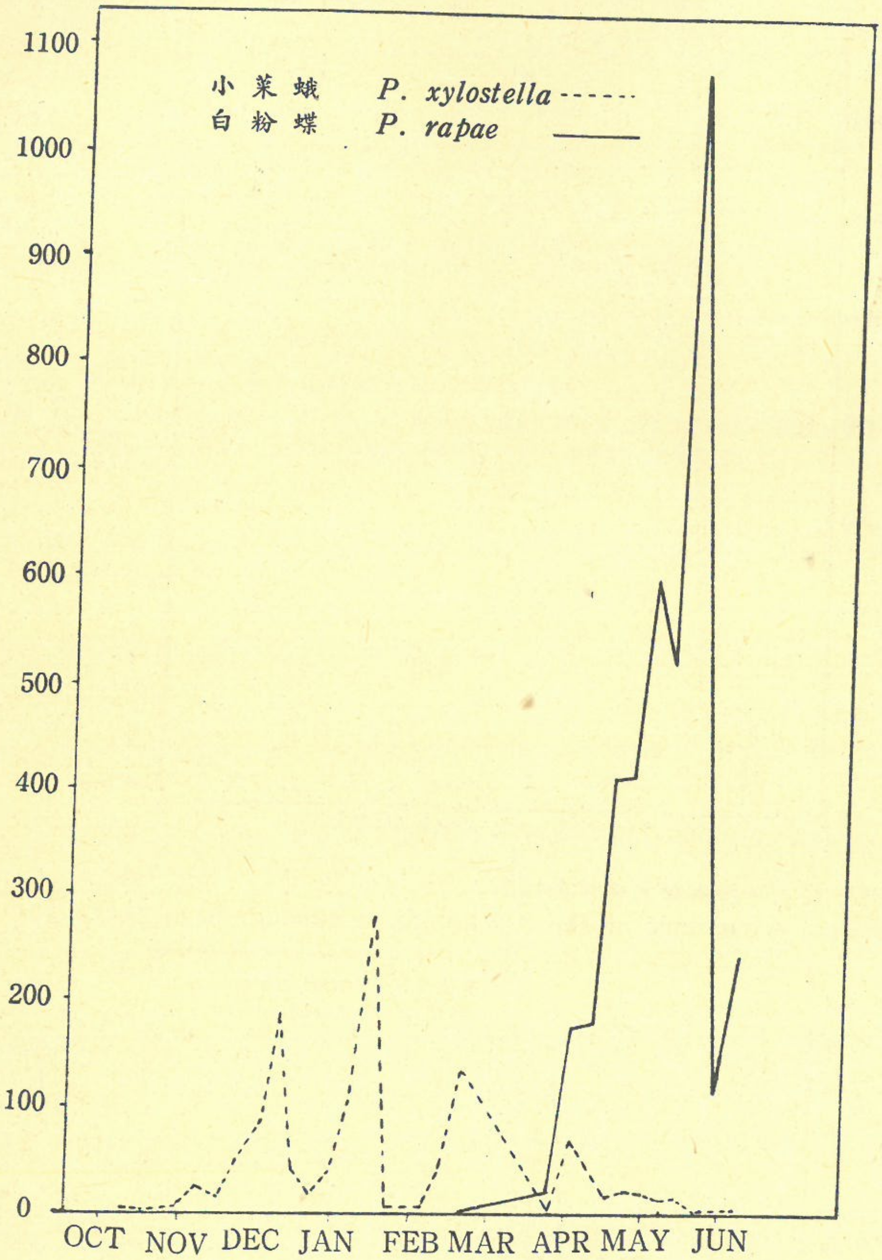
圖四、 20株甘藍上之蚜蟲類出現消長情形

Fig. 4. Seasonal occurrence of the two aphids on cabbage in northern Taiwan



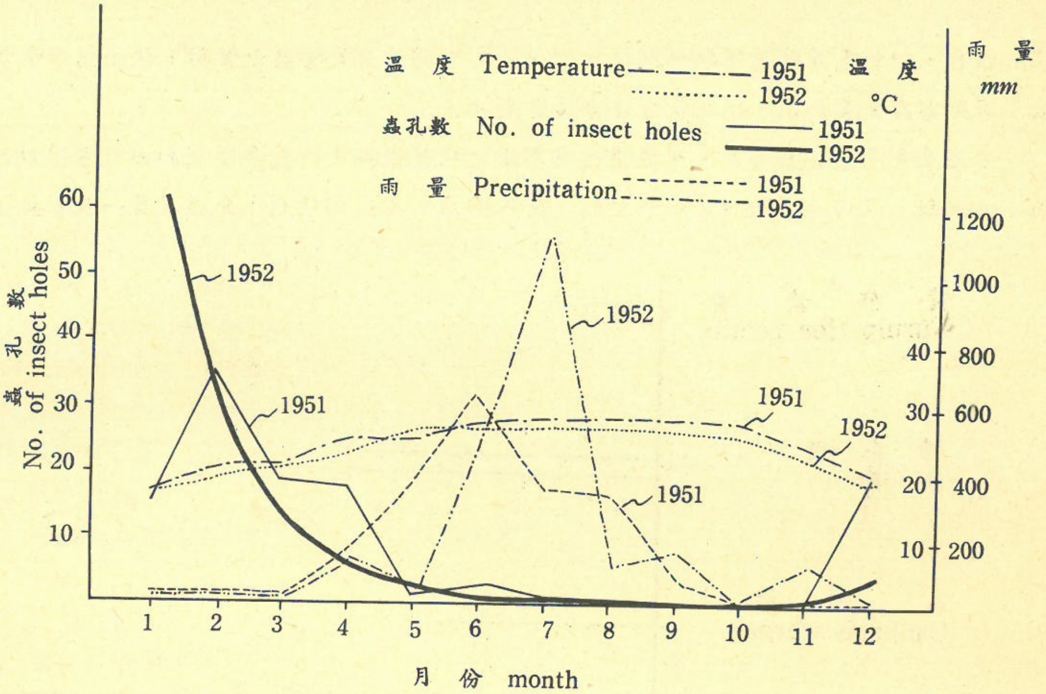
圖五、 20株青梗白菜上之鞘翅目昆蟲消長情形

Fig. 5. Seasonal occurrence of *P. striolata* and *P. brassicae* on Ching-Chiang Pai-Tsai in northern Taiwan.



圖六、 20株甘藍上之鱗翅目昆蟲出現消長情形

Fig. 6. Seasonal occurrence of *P. xylostella* and *P. rapae* on cabbage in northern Taiwan.



圖七、 黃條葉蚤在臺灣南部發生消長與雨量及溫度之關係

Fig. 7. Seasonal abundance of *Phyllotreta striolata* in relation to precipitation and temperature in southern Taiwan in 1951-2

現，擬尺蠖則入冬時開始增多。50 年 9 月 12 日波蜜拉颱風後，同月 14 日調查，因低地蔬菜全被水淹，故未發現菜蟲，然隔一星期後調查時，已有偽菜蚜，二星期後又有黃條葉蚤、斜紋夜蛾及小菜蛾為害（50年時臺北尚未發現白粉蝶為害蔬菜）。

3. 鳳山白菜

民國 40、41 年連續二年在高雄縣鳳山鎮每月作 1—5 次調查鳳山白菜上黃條葉蚤為害蟲孔，每次調查具有四個真葉小白菜苗 20 株。

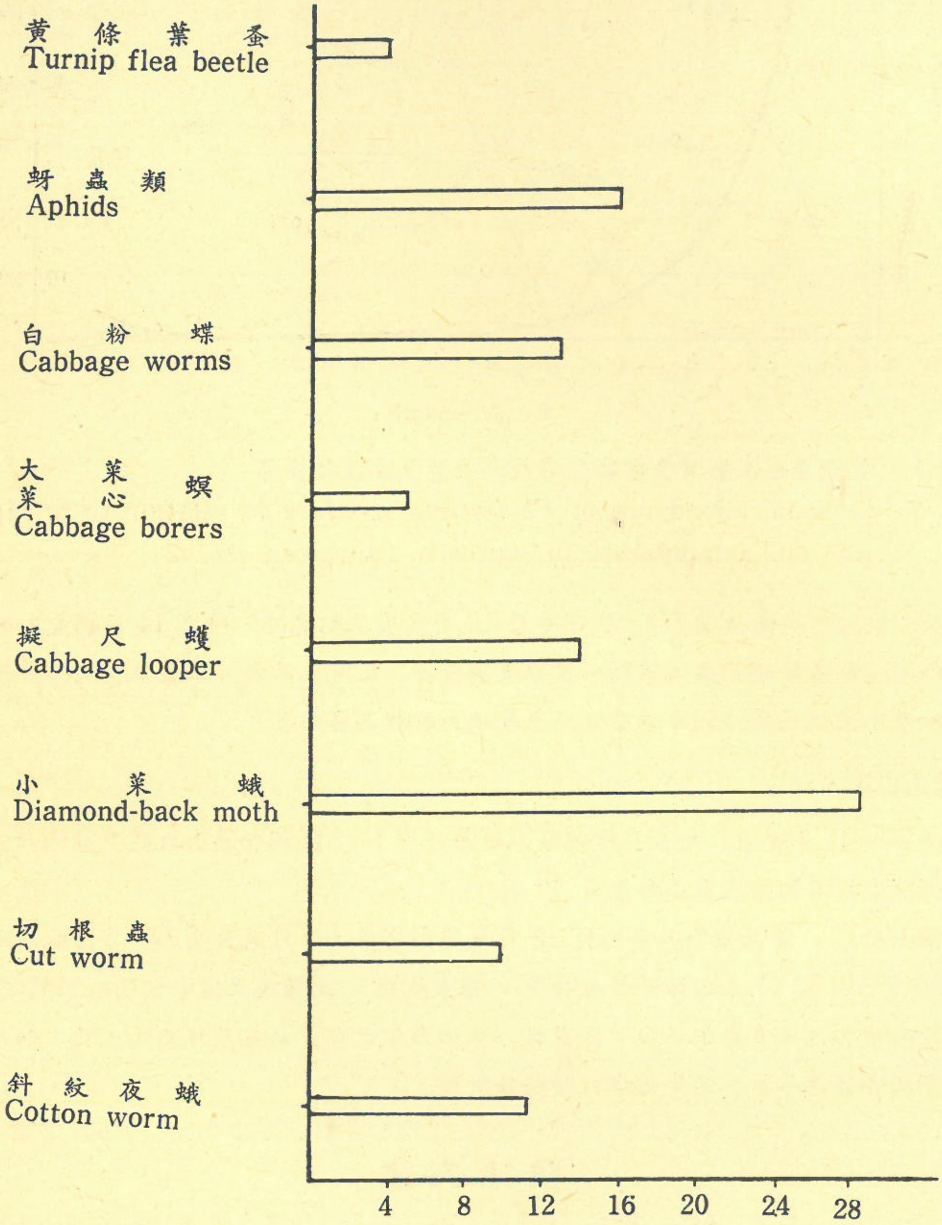
觀圖七所示，黃條葉蚤每年均於 12 月起逐漸增多，2 月達最高峯，5 月起漸形減少，6、7、8、9、10 及 11 六個月間發生特少，幾至絕跡。此種現象完全與臺北不同（圖一），似與兩地年中各月雨量分配不同。因該蟲一生四期中之卵、幼蟲及蛹均為土棲，而在土中生活，此期南部適逢旱季，不受雨水打擊浸蝕所致。

防治方法

十字花科蔬菜為短期作物，期間短者的葉菜類僅為一個月左右，最長者亦不到四個月。重要害蟲不外蚜蟲、蝶蛾幼蟲及甲蟲三類。栽培園地雖受天時，地理影響，但為社會所需要，必須設法全年栽培與供應。如高冷菜圃之開發，耐熱品種之育成，一度以網室栽培夏季蔬

菜之推行，以補夏季蔬菜短缺之問題。但同時亦有利於蔬菜害蟲之繁衍，故必須事前設法防治，否則害蟲先食為快，往往使生產者徒勞無功。

本省菜農防治蔬菜害蟲，光復前後有省產之魚藤根擠出液或其製劑和由日本進口之除蟲菊，砒酸鉛。及由美國進口之硫酸煙精，得以防治，不成為問題，光復後曾一度短缺，增加



圖八、 歷年來防治十字花科各種蔬菜害蟲所用殺蟲劑數目 1960-79

Fig. 8. Comparison of the number of insecticides recommended for control of different insect pests of cruciferous vegetables.

表二、　歷年來防治十字花科蔬菜害蟲之殺蟲劑種類(一) 1945—59

Table 2. Insecticides recommended for the control of the insect pests of cruciferous vegetables (1) 1945—59.

殺蟲劑種類 Insecticides	使用年份 Year of Use	害蟲種類 Insects	
砒酸鉛 Lead arsenate	光復前後 (Before or after 1945)	甲蟲及鱗翅類(Beetle & Caterpillar)	
除蟲菊 Pyrethrum	〃	〃	蚜蟲類(Aphid)
硫酸煙精 Nicotine sulfate	〃	〃	〃
魚藤粉 Derris powder	〃	〃	〃
魚藤精乳劑 Derris emulsion	1950	〃	〃
DDT粉劑 (D.)	1951	〃	〃
DDT乳劑 (EC)	〃	〃	〃
DDT可溼性粉劑 (WP)	〃	〃	〃
BHC粉劑 (D)	〃	〃	〃
BHC乳劑 (EC)	〃	〃	〃
BHC可濕性粉劑 (WP)	〃	〃	〃

計11種　Total 11　　　　繼下表　To be cont.

表三、　歷年來防治十字花科蔬菜害蟲之殺蟲劑種類(二) 1960—69

Table 3. Insecticides recommended for the control of the insect pests of cruciferous vegetables (2) 1960—69

殺蟲劑種類 Insecticides	推薦年份 Year of Rec.	害蟲種類 Insects	
馬拉松 Malathion EC	1960	鱗翅類(Cat.)	蚜蟲類(Aphid)
魚藤精 Derris EC	〃	〃	〃
阿特靈 Aldrin WP	1961	地下害蟲(Cut worm)	
DDT EC	1962	鱗翅類(Cat.)	
BHC EC	〃	〃	
安殺番 Endosulfan EC	1965	夜盜蟲(A.W.)	切根蟲(C.W.)
大利農 Diazinon EC	〃	小菜蛾(D.)	
二氯松 DDVP EC	〃	〃	
加保利 Carbaryl WP	〃	擬尺蠖(L.)	
乃力松 Dibrom EC	1966	〃	夜盜蟲(A.W.)
賽達松 Elsan EC	〃	小菜蛾(D.)	
溴磷松 Nexion WP	〃	蚜蟲類(A.)	
蘇力菌 Thuricide	1967	小菜蛾(D.)	
殺力松 Salithion EC	1969	〃	
培丹 Padan SP	〃	〃	蚜蟲類(A.)

計15種　Total 15　　　　繼下表　To be cont.

表四、 歷年來防治十字花科蔬菜害蟲之殺蟲劑種類(三) 1970—79

Table 4. Insecticides recommended for the control of the insect pests of cruciferous vegetables (3) 1970—79.

殺蟲劑種類 Insecticides	推薦年份 Year of Rec.	害蟲種類 Insects
萬 靈 Lannate WP	1970	小菜蛾(D.) 蚜蟲類(A.)
拜裕松 Bayrusil EC	1971	〃 擬尺蠖(L.)
亞特松 Actellic EC	〃	〃 〃
福氣松 Phosdep EC	〃	〃 〃
獲賜松 Phosdon G	〃	蚜蟲類(A.)
氰乃松 Cyanox EC	〃	小菜蛾(D.)
歐殺松 Orthene SP	1973	〃
加保利 Carbaryl WP	〃	黃條葉蚤(T.)
比加普 Pirimor WP	〃	蚜蟲類(A.)
美文松 Mevinphos WP	1974	夜盜蟲(A.W.) 小菜蛾(D.) 大菜螟(C.B.) 菜心螟(R.W.)
加保扶 Furadan G	〃	切根蟲(C.W)
必滅松 Pirimicide G	〃	〃
大福松 Dyfonate G	〃	〃
達馬松 Tamaron LC	〃	小菜蛾(D.) 擬尺蠖(L.)
滅大松 Supracide EC	〃	〃 〃
賽滅松 Sanate EC	1976	〃 白粉蝶(I.C.)
陶斯松 Dursban WP	〃	〃
大 寶 Dipel	〃	小菜蛾(D.) 〃 擬尺蠖(L.)
芬化利 Sumicidin WP	〃	夜盜蟲(A.W) 小菜蛾(D.) 白粉蝶(I.C) 擬尺蠖(L.)
芬化利 Sumicidin G	1976	切根蟲(C.W)
百滅靈 Kestrel EC	1977	夜盜蟲(A.W) 小菜蛾(D.) 白粉蝶(I.C.) 擬尺蠖(L.)
加福松 Karphos D	〃	切根蟲(C.W)
加保扶 Furadan SP	〃	蚜蟲(A.) 白粉蝶(I.C.) 小菜蛾(D.) 切根蟲(C.W.) 擬尺蠖(L.)
芬化利 Sumicidin WP	1978	小菜蛾(D.) 擬尺蠖(L.)
〃 〃 Tab.	〃	〃 〃
賽滅松 Ripcord EC	〃	〃 〃
歐殺松 Orthene EC	〃	〃 〃
敵滅靈 Dimilin WP	〃	夜盜蟲(A.W)
大 禧 Decis EC	〃	蚜蟲(A.) 小菜蛾(D.)
芬化利 Sumicidin EC	〃	〃
永先得 Evisect SP	1979	〃
施力松 Surecide EC	〃	〃
大西通 Disyston G	〃	蚜蟲(A.)
計 33 種 Total 33		

防治菜蟲困難，乃有魚藤精工廠之創設，魚藤精乳劑之供應，貢獻良多。以後進口 DDT（嘉多露）、BHC（愛克）以補助魚藤精所不能防治之菜蟲。後來 DDT 工廠（經濟部農化廠前身，設於高雄前鎮），臺碱公司相繼製造 DDT、BHC，以及進口馬拉松等，善為利用，防治菜蟲，造福人民，一度頗為成功。

政府同時又為防治其他作物害蟲，相繼進口其他殺蟲劑，如巴拉松、安特靈、阿特靈等，至今將達百種，而用以防治菜蟲者，由政府推薦亦達30多種（圖 8 及表 1—4）。菜農私自採用防治者尚多，但仍有其難能防治之原因存在。

蚜蟲類中之偽菜蚜，體薄被蠟粉，專以十字花科蔬菜及同科野生植物為生。因體有蠟粉，尚未發現有特殊之寄生性及捕食性天敵可以控制。桃蚜為世界性種類，食性廣泛，雖有理想之岐阜小繭蜂，*Aphidius gifuensis* Ashmed[26,29,34] 寄生，及常見10餘種之食蚜瓢蟲及食蚜虻[26,37] 等之歡喜捕食，可以控制至不成災程度，遠在偽菜蚜之下。但對防治蚜蟲之殺蟲劑如三福及防治其他菜蟲之藥劑，如各種有機磷劑及氨基甲酸鹽類，容易產生抗性小種，失却防治功效。相反的有效天敵岐阜小繭蜂及瓢蟲和食蚜虻無法立足，發揮控制作用。

蝶蛾幼蟲中之小菜蛾有效之菜蛾小繭蜂[2,12,16,17,26]，*Apanteles plutellae* Kurdjumov，在不用任何殺蟲劑之菜園時有出現，頗為活躍，故小菜蛾棲群密度常在不成災界限之下[26]，無須作防治考慮。但為防治其他蝶蛾幼蟲及蚜蟲類或甲蟲類所用之氯烴化合物〔Chlorinated hydrocarbon compounds〕，有機磷劑（Organic phosphorus insecticides）或氨基甲酸鹽類（Carbamate），小菜蛾幼蟲前後概已產生抗性小種[4,30,31,36]。不但如此，菜蛾小繭蜂無法立足，在此双重壓力下，成為目前防治蝶蛾幼蟲中之焦點。白粉蝶為近十餘年來出現之菜蟲，常用殺蟲劑因種類多，未聞有產生抗性小種，並有微生物防治劑如蘇力菌[18,21,27]（Thuricide）等之可以防治。雜食性之斜紋夜蛾為防治蝶蛾幼蟲中之主要對象，最近發現馬尼拉小繭蜂，*Snellenius manilae* Ashmead[13]，寄生二、三齡幼蟲，高達 40% 以上。幸運地，該蟲至今猶未發現對某些殺蟲劑產生抗性小種，尚可易予防治。

防治檢討

為迎合主婦要求和菜農產品容易出售先決條件下，蔬菜必須無蟲及蟲孔。因之，菜農不惜工本，勤加用藥防治，造成今日菜蟲社會局面，必須不斷引進新藥，替代久用失效老藥，以後浪推前浪方式，防治目前小菜蛾等不斷產生抗藥性小種問題。

1. 在終年供應十字花科蔬菜無缺措施下，耐熱包心白菜，目前殆為菜心螟一種[14,35]，因該蟲蛀食內部，並堆置蟲糞於孔口與吐絲保護，不致被暴雨颱風冲刷，照常生活為害。亞蔬建議採用巴拉松於包心菜定植時起，每 3—5 天撒佈一次，直至包球堅實為止，以後再行 7—10 天間隔撒佈。

2. 南部早春乾旱季節，適於黃條葉蚤發生，自從DDT、BHC停止供應防治後，可改用加保利等替代之，亦以小白菜方出土時起及以後每隔 7—10 天撒佈一次，連續 2—3 次防治之。但在其他菜蟲出現期間，採用其他藥劑防治時，亦得防治。因該蟲成蟲活潑，接觸藥劑機會特多，故未聞有不可防治之報告。

3. 連作蔬菜及水田後作圃場乾旱時之黃條葉蚤，颱風過後之偽菜蚜、桃蚜（有時）、斜紋夜蛾、白紋夜蛾、小地老虎、番茄夜蛾、擬尺蠖、菜螟、菜心螟、綠點粉蝶、白粉蝶、小菜蛾等時常出現，必須依政府最近之建議藥劑防治之。

4. 蘇力菌雖可防治白粉蝶，但對其他蝶蛾幼蟲並不十分理想。小菜蛾雖有菜蛾小繭蜂在不用藥劑菜園可以控制至不成災程度。桃蚜有岐阜小繭蜂寄生亦頗有效，又有 10 多種食蚜瓢蟲及食蚜虻等之捕食，平時不會成災。以上二種菜蟲，不能因為保護此種有效天敵而放棄用藥防治其他必須防治之菜蟲。

5. 菜蟲中之小菜蛾，因一年發生代數多（20代以上），較易產生抗藥性小種，加上菜蛾小繭蜂對藥劑特別敏感，無法立足園中，在此種情境下，小菜蛾得天獨厚，成為本省頭號菜蟲，不得不尋求其他方法防治之。

6. 目前在十字花科蔬菜害蟲之中，以鱗翅類之小菜蛾和白粉蝶（*P. rapae*）兩者為害最烈。此兩種害蟲，往往在冬、春二季前後連續加害。為防治這些害蟲，前後推薦殺蟲劑達二十種之多，往往使菜農不知所擇。於 1979 年經三場所作一篩選試驗[11]，而得效果較優者擬予推薦，詳如表 5。

表五、 防治小菜蛾及白粉蝶之殺蟲劑篩選試驗結果 1979

Table 5. Screen test of the insecticides for control of diamond-back moth and imported cabbage worm in 1979.

小菜蛾 Diamond-back moth			白粉蝶 Imported cabbage worm		
推薦殺蟲劑 Recommeded insecticides		稀釋倍數 Dilution	推薦殺蟲劑 Recommeded insecticides		稀釋倍數 Dilution
芬化利 Sumicidin	20 Tab.	1 : 5,000	加保扶 Furadan	40.64 F	1 : 1,200
〃 〃	20 EC	1 : 4,000	拜裕松 Bayrusil	25 EC	1 : 500*
百滅靈 Kestrel	10 EC	1 : 2,000	百滅靈 Kestrel	10 EC	1 : 2,000
芬化利 Sumicidin	20 WP	1 : 5,000	芬化利 Sumicidin	20 EC	1 : 4,000
加保扶 Furadan	40.64 F	1 : 1,200	〃 〃	20 Tab.	1 : 5,000
拜裕松 Bayrusil	25 EC	1 : 500	殺力松 Salithion	25 EC	1 : 500*
培丹 Padan	50 SP	1 : 1,000	滅大松 Supracide	40 EC	1 : 800*

參加篩選殺蟲劑 21 種　21 insecticides participated in the screen tests.

* 原非推薦之殺蟲劑　No recommended before

結　論

臺灣十字花科蔬菜害蟲必須用藥防治，以迎合消費者需要，但如何選用藥劑，如何用法，以期減低傷害有效天敵如菜蛾小繭蜂，十餘種瓢蟲、食蚜虻、岐阜小繭蜂、馬尼拉小繭蜂等，並不致產生小菜蛾等抗藥小種，為今後研究之課題。

誌謝：本報告之圖均請王惠亮君重新繪製。歷年應用殺蟲劑資料，部份蒙李順達先生供給。特此一併深致謝忱。

引用文獻

1. 朱耀沂　1970　小菜蛾之生物防治　蔬菜害蟲學術討論會　85—87.
2. 吳國家　1968　小菜蛾之形性觀察及其天敵考查　農業研究　17(2)：51—64.
3. 何火樹、劉達修　1969　殺蟲劑對小菜蛾之殺蟲力比較試驗　臺灣農業　5(2)：90—93.
4. 李順達、李文臺　1979　小菜蛾對常用農藥之抗藥性研究　中華農業研究　28(4)：225—236.
5. 李錫山　1953　蔬菜主要害蟲——黃條葉蚤之發生消長及其防治試驗　農業研究　4(3)：30—35.
6. 李錫山　1968　粒狀殺蟲劑防治油菜蚜蟲類及小菜蛾比較試驗　植物保護學會會刊　10(4)：65—70.
7. 李錫山　1969　包心白菜青蟲類防治試驗　植物保護學會會刊　11(1)：43—45.
8. 李錫山　1970　數種殺蟲劑對甘藍蚜蟲類和小菜蛾防治試驗　植物保護學會會刊　12(4)：178—181.
9. 李錫山　1970　瓜蠅、黃條葉蚤、豆莢螟之生態　蔬菜害蟲學術討論會　29—35.
10. 李錫山　1973　數種殺蟲劑防除甘藍蚜蟲類及小菜蛾比較試驗　植物保護學會會刊　15(3)：130—133.
11. 李錫山、吳國家、劉達修、溫宏治　1980　小菜蛾及白粉蝶之殺蟲劑防治比較試驗　臺灣農業　15(6)：28—36.
12. 邱瑞珍、錢景泰　1972　小菜蛾幼蟲寄生小繭蜂之觀察　植物保護學會會刊　14：145—172.
13. 邱瑞珍、錢景泰、周樑鎰　1977　斜紋夜盜蟲之幼蟲寄生蜂——馬尼拉小繭蜂　科學發展　5(1)：24—30.
14. 林幼華、N. S. Talekar, 1979　菜心螟之化學防治　中華植物保護學會論文摘要　33.
15. 林俊光　1968　外銷蔬菜害蟲的幾種鱗翅目幼蟲形態之研究、檢驗　80：18—31.
16. 范幸惠、何鎧光　1971　小菜蛾小繭蜂生活習性、繁殖方法及幾種殺蟲劑對其影響

之初步研究　植物保護學會會報　13：156—161.
17. 徐世傑、王振容　1971　光週期和溫度對小菜蛾發育及對小繭蜂寄生關係之影響　植物病蟲害學刊　1：3—36.
18. 唐美逸　1967　微生物（蘇力菌）防治油菜害蟲試驗　科學農業　15(12)：55—58.
19. 唐美逸　1968　小菜蛾生活史之研究及其綜合防治　中美技術　13(12)：22—27.
20. 張良傳　1970　主要蔬菜害蟲生態　蔬菜害蟲學術討論會　45—47.
21. 張良傳　1972　蘇力菌與數種殺蟲劑對蔬菜害蟲之防治試驗　臺灣農業　8(8) 164—169.
22. 張良傳　1972　十字花科蔬菜害蟲綜合防治　農友　23(12)：26—27.
23. 陶家駒、李錫山　1951　黃條葉蚤藥劑防治試驗報告　農業研究　2(4)：61—67.
24. 陶家駒　1966　臺灣省植物保護工作昆蟲篇　195—226.
25. 陶家駒　1970　蔬菜蚜蟲　蔬菜害蟲學術討論會　15—24.
26. 陶家駒　1972　十字花科蔬菜蚜蟲綜合防治報告　臺灣農業　8(4)：140—154
27. 陶家駒　1973　臺灣蔬菜害蟲七年來研究成果彙報及檢討　科學農業　21(7,8)：230—240
28. 陶家駒　1976　臺灣十字花科蔬菜害蟲相及其防治法之演變　科學農業　24(9-10)：400—402.
29. 黃宗德　1970　小菜蛾之生態　蔬菜害蟲學術討論會　43—44.
30. 馮海東、孫志寧　1978　臺灣小菜蛾對納乃得 (Methomyl) 感受性之研究　科學農業　26(3,4)：135—138.
31. 齊心、孫志寧　1976　臺灣小菜蛾對 diazinon 抗藥性之研究　科學農業　24(9,10)：403—406.
32. 蘇志勇、羅士　1977　數種殺蟲劑對於十字花科蔬菜上小菜蛾藥效的比較實驗　昆蟲學會會報　12(1)：10—72.
33. 蘇志勇、羅士　1978　Field evaluation of insecticides for the control of insect pests of cabbage. 昆蟲學會會報　13(1)：89—92.
34. 劉清淳　1975　臺灣蚜蟲寄生蜂及其繁殖　中華農業研究　24(3,4)：62—84.
35. 蕭文鳳、N. S. Talekar, 1979.　十字花科害蟲——菜心螟之生物學基礎　中華植物保護學會論文摘要　32.
36. Sun, C. N.; H. Chi, and H. T. Feng, 1978. Diamond back moth resistance to Diazinon and Methomyl in Taiwan. J. Econ. Ent. 71(3): 551—554.
37. Tao, C. C. and S. C. Chiu, 1971. Biological control of citrus, vegetables and tobacco aphids. Taiwan Agric. Res. Inst. Spec. Rept. 10: 1—110.

Proc. Symp. Product. Insect Contr. Crucifer. Veget.: 16~31 (1981)

Population Fluctuation of Cruciferous Insect Pests and their Control in Taiwan

Chia-chu Tao and Hsi-Shan Lee
Taiwan Agricultural Research Institute Wufeng, Taichung, Taiwan, 431

Summary

Cruciferous insects of Taiwan have to be controlled by insecticides to fit marketable demand, but how to select and use of insecticides and application for decreasing the sacrifice of predators and parasitoids of aphids and caterpillars to minimize as well as to prevent insecticidal resistance of diamondback moth need further study.